

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of: Mitsuhiro KAWAGUCHI et al. *#2*

Filed : Concurrently herewith

For : CROSS-CONNECT METHOD AND CROSS-CONNECT APPARATUS

Serial No. : Concurrently herewith

September 1, 1999

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
10-368083 of December 24, 1998 whose priority has been claimed
in the present application.

Respectfully submitted

Samson Helfgott
Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJS16.462
LHH:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EM366877220US
On: September 1, 1999
By *L. Gonzalez*
Any fee due with this paper, not fully
Covered by an enclosed check, may be
Charged on Deposit Acct. No. 08-1634



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC675 U.S. PTO
09/387949
09/01/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 1998年12月24日

出 願 番 号
Application Number: 平成10年特許願第368083号

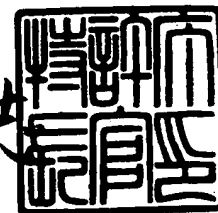
出 願 人
Applicant (s): 富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 6月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3035994

【書類名】 特許願

【整理番号】 9805177

【提出日】 平成10年12月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/00

【発明の名称】 クロスコネクト方法及びクロスコネクト装置

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見2丁目2番6号 富士通関西デ
 ィジタル・テクノロジー株式会社内

 【氏名】 川口 光弘

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見2丁目2番6号 富士通関西デ
 ィジタル・テクノロジー株式会社内

 【氏名】 谷 茂雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092978

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 真田 有

 【電話番号】 0422-21-4222

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007696

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

特平 10-368083

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704824

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クロスコネクト方法及びクロスコネクト装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも現用系の信号と予備系の信号とを含む主信号についてクロスコネクトを行なうクロスコネクト方法であって、

該クロスコネクトに必要な回線設定情報を保持する保持ステップと、

該回線設定情報を基に該主信号をクロスコネクト制御を行なう制御ステップとをそなえとともに、

該制御ステップが、上記の現用系の信号及び予備系の信号のいずれか一方の信号が選択出力されるように、該クロスコネクト制御を行なうように構成されていることを

特徴とする、クロスコネクト方法。

【請求項 2】 少なくとも現用系の信号と予備系の信号とを含む主信号についてクロスコネクトを行なうクロスコネクト部と、

該クロスコネクト部でのクロスコネクトに必要な回線設定情報を保持するメモリ部と、

該メモリ部に保持された該回線設定情報を用いて、該クロスコネクト部でのクロスコネクトを制御するクロスコネクト制御部とをそなえとともに、

該クロスコネクト制御部が、上記の現用系の信号及び予備系の信号のいずれか一方が選択出力されるように該クロスコネクト部でのクロスコネクトを制御することを特徴とする、クロスコネクト装置。

【請求項 3】 該クロスコネクト制御部が、

該信号から警報情報を検出する警報検出部と、

該警報検出部にて検出された該警報情報を、該メモリ部に保持されている該回線設定情報に従って、クロスコネクトする警報情報クロスコネクト部と、

該警報情報クロスコネクト部にてクロスコネクトされた該警報情報を基に、上記の現用系の信号及び予備系の信号のいずれかを選択する旨の選択情報を生成して出力するスイッチ制御部とをそなえ、

該スイッチ制御部から出力された該選択情報を基に、該クロスコネクト部のク

ロスコネクトを制御することを特徴とする、請求項2記載のクロスコネクト装置。

【請求項4】 該警報検出部が、検出した警報情報を所定の優先順位に従ってコード化するように構成され、

該スイッチ制御部が、該警報情報クロスコネクト部にてクロスコネクトされた該コード化された警報情報を用いて、該選択情報を生成するように構成されていることを特徴とする、請求項3記載のクロスコネクト装置。

【請求項5】 該クロスコネクト制御部が、
該主信号の先頭データと従属データとの組合せを示すコンカチネーション情報を検出するコンカチネーション情報検出部をそなえ、

該コンカチネーション情報検出部にて検出された該コンカチネーション情報を、該メモリ部に保持されている該回線設定情報に従って、クロスコネクトするコンカチネーション情報クロスコネクト部をそなえ、

該スイッチ制御部が、該コンカチネーション情報クロスコネクト部及び該警報情報クロスコネクト部にてそれぞれクロスコネクトされた該コンカチネーション情報及び該警報情報に基づいて、該選択情報を生成するように構成されていることを特徴とする、請求項3記載のクロスコネクト装置。

【請求項6】 該コンカチネーション情報検出部が、検出した該コンカチネーション情報をコード化するように構成され、

該スイッチ制御部が、該コンカチネーション情報検出部にてコード化され、該コンカチネーション情報クロスコネクト部にてクロスコネクトされたコンカチネーション情報に基づいて、該選択情報を生成するように構成されていることを特徴とする、請求項5記載のクロスコネクト装置。

【請求項7】 該クロスコネクト制御部が、
先頭データをクロスコネクトした制御と同じ制御を従属データにも行なうように構成されたことを特徴とする、請求項5記載のクロスコネクト装置。

【発明の詳細な説明】

(目次)

発明の属する技術分野

従来の技術（図 11）

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図 1）

発明の実施の形態（図 2～図 10）

発明の効果

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 伝送装置に好適に使用できる、クロスコネクト方法及びクロスコネクト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、リングネットワーク（以下、単に「リング」ということもある）は、複数のノード装置（SDH伝送装置）間が高速伝送路（現用と予備）により接続されて構成される。

ここで、リングネットワークを構成する各ノード装置〔例えば、ADM(Add Drop Multiplexer)等〕は、その下位階層にある他の低速側のネットワークから送られてくる信号を低速伝送路を介して受信し、リング上の他のノード装置へ向けて、高速の伝送路（現用）にアッドしたり、リング上の他のノード装置から高速伝送路を通じて送られてくる信号を、スルー制御により、さらに別のノード装置へスルーさせたり、ドロップ制御により低速側のネットワークへ向けて低速伝送路にドロップしたりすることができるようになっている。なお、リングネットワーク内の高速伝送路を（高次群）SDHフレームが伝送され、このSDHフレームのペイロードに下位階層からの信号が搭載される。

【0003】

このリングネットワークとして、或るノード装置から送信された信号が伝送される伝送路に障害があると、APS(Automatic Path Switch)と呼ばれる制御により、送信先のノード装置へ障害が見かけ上無かったように伝送路を切り替えることのできるUPSR(Uni-directional Protection Switched Ring)が案出されている。

【0004】

このUPSRタイプのリングネットワークでは、高速伝送路の現用系（以下、単に、「現用」と言う場合がある）と予備系（以下、単に、「予備」と言う場合がある）とにそれぞれ同じ信号を送信し、受信側で両系の信号の品質（回線品質）を監視し、パススイッチ(Path Switch)により、品質の良い方を選択して出力するようになっている。

【0005】

また、このUPSRタイプのリングネットワークに対して、通常運用時には現用系に信号を送信し、障害発生時には現用系に送信中の信号を予備系に折り返して、送出するBLSR(BI-directional Line Switched Ring)タイプのリングネットワークも案出されている。

このBLSRタイプのリングネットワークでは、受信側のノード装置において、サービスセクタ(Service Selector)が、通常運用時に、現用系の信号を選択し、障害発生時に予備系の信号を選択して、現用と予備系の信号の切り替えを行っている。

【0006】

このように、リングネットワークには現状ではUPSRとBLSRとがあるため、上記のパススイッチとサービスセクタとの両方をそなえて、UPSR及びBLSRのいずれのリングネットワークも対応できるようにした装置も考案されている。

ここで、例えば、図11に示すノード装置10-1は、このようにUPSR及びBLSRのいずれのリングネットワークにも対応できるように構成されたものであり、この図11示すように、ノード装置10-1は、TSA(Time Slot Assignment)部10-1a, 10-1b, 10-1c, パススイッチ(PSWと表記)10-1d, TSI(Time Slot Interchange)部10-1e, S.S(Service Selector)10-1f, 10-1gをそなえて構成されている。

【0007】

このノード装置10-1において、パススイッチ処理は、ライン(Line)からドロップ(drop)されてくる信号をTSA部10-1a, 10-1b(Soft Switch)

とパススイッチ 10-1 d (Hard Switch) とによって、行なわれるようになっており、パススイッチ処理後の信号容量は、クロスコネクタ (Soft Switch) 前の信号容量の半分になる。

【0008】

一方、サービスセクタ処理は、ライン (Line) にアッドされる信号とスルーされる信号に対して T S I 部 (クロスコネクタ) 10-1 e (Soft Switch) とサービスセクタ 10-1 f, 10-1 g (Hard Switch) とにより行なわれ、サービスセクタ処理後の信号容量も処理前の信号容量の半分になる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

通常、T S A 部 10-1 a ~ 10-1 c や T S I 部 10-1 e 等による処理 (クロスコネクタ処理) はソフトからの回線設定のみ (Soft Switch) で動作し、前記図 11 にも示すように、パススイッチ 10-1 d やサービスセクタ 10-1 f, 10-1 g 等のハードスイッチを用いる場合には現用系及び予備系とも、それぞれクロスコネクタ処理後のデータに対して選択処理 [セクタを用いてプロテクションスイッチ (Hard Switch)] を行なっている。

【0010】

この場合、T S I 部 10-1 e は、送られてくる信号をクロスコネクタし、S. S 10-1 f, 10-1 g に送出するが、クロスコネクタした信号が、S. S 10-1 f, 10-1 g にて選択されない場合もあり、また、P S W 10-1 d では、T S A 10-1 a 及び T S A 10-1 b のいずれか一方から送られてくる信号を選択して出力するようになっており、このような P S W 10-1 d や S. S 10-1 f, 10-1 g にて出力されない信号をもクロスコネクタ等する冗長の構成は、余分な電力を消費する課題を有する。

【0011】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたものであり、パススイッチやサービスセクタに用いる回線設定情報を選択し、その信号にてクロスコネクタの切り替えを行なうことにより、従来クロスコネクタ以外に使用されていたハードスイッチの機能をクロスコネクタで代用できるようにすることにより装置構成の冗

長を防止する、クロスコネク方法及びクロスコネク装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明のクロスコネク方法は、クロスコネクに必要な回線設定情報を保持する保持ステップと、該回線設定情報を基に該主信号をクロスコネク制御を行なう制御ステップとをそなえとともに、該制御ステップが、上記の現用系の信号及び予備系の信号のいずれか一方の信号が選択出力されるように、該クロスコネク制御を行なうように構成されている（請求項1）。

【0013】

一方、図1は、本発明の請求項2記載のクロスコネク装置を示す原理ブロック図であり、この図1において、クロスコネク装置1は、少なくとも現用系の信号と予備系の信号とを含む主信号についてクロスコネクを行なうクロスコネク部2と、該クロスコネク部2でのクロスコネクに必要な回線設定情報を保持するメモリ部3と、該メモリ部3に保持された該回線設定情報を用いて、該クロスコネク部2でのクロスコネクを制御するクロスコネク制御部4とをそなえとともに、該クロスコネク制御部4が、上記の現用系の信号及び予備系の信号のいずれか一方が選択出力されるように該クロスコネク部2でのクロスコネクを制御するように構成されている。

【0014】

さらに、該クロスコネク制御部4に、該信号から警報情報を検出する警報検出部と、該警報検出部にて検出された該警報情報を、該メモリ部3に保持されている該回線設定情報に従って、クロスコネクする警報情報クロスコネク部と、該警報情報クロスコネク部にてクロスコネクされた該警報情報を基に、上記の現用系の信号及び予備系の信号のいずれかを選択する旨の選択情報を生成して出力するスイッチ制御部とをそなえ、該スイッチ制御部から出力された該選択情報を基に、該クロスコネク部2のクロスコネクを制御するように構成することもできる（請求項3）。

【0015】

さらに、該警報検出部を、検出した警報情報を所定の優先順位に従ってコード化するように構成し、該スイッチ制御部を、該警報情報クロスコネクト部にてクロスコネクトされた該コード化された警報情報を用いて、該選択情報を生成するように構成することもできる（請求項4）。

または、該クロスコネクト制御部4に、該主信号の先頭データと従属データとの組合せを示すコンカチネーション情報を検出するコンカチネーション情報検出部をそなえ、該コンカチネーション情報検出部にて検出された該コンカチネーション情報を、該メモリ部3に保持されている該回線設定情報に従って、クロスコネクトするコンカチネーション情報クロスコネクト部をそなえ、該スイッチ制御部が、該コンカチネーション情報クロスコネクト部及び該警報情報クロスコネクト部にてそれぞれクロスコネクトされた該コンカチネーション情報及び該警報情報に基づいて、該選択情報を生成するように構成することもできる（請求項5）。

【0016】

さらに、該コンカチネーション情報検出部を、検出した該コンカチネーション情報をコード化するように構成し、該スイッチ制御部を、該コンカチネーション情報検出部にてコード化され、該コンカチネーション情報クロスコネクト部にてクロスコネクトされたコンカチネーション情報に基づいて、該選択情報を生成するように構成することもできる（請求項6）。

【0017】

または、該クロスコネクト制御部4を、先頭データをクロスコネクトした制御と同じ制御を従属データにも行なうように構成するのが望ましい（請求項7）。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図2は、本発明の一実施形態に係るクロスコネクト装置を示すブロック図であり、この図2に示すクロスコネクト装置10は、入力N（Nは整数）チャンネルの信号を出力M（Mは整数）チャンネルの（主）信号にクロスコネクトするとともに、現用及び予備の信号を信号品質の良い方を選択して出力するパススイッチ

処理及びサービスセクタ処理を行なうものである。なお、入力チャンネル数“N”と出力チャンネル数“M”との関係は、装置やネットワーク等の保守者の設定に依存して、“ $N=M$ ”や“ $N>M$ ”等と定まる。

【0019】

このため、クロスコネクタ装置10は、図2に示すように、主信号TSI部20、パス(Path)設定部30、スイッチトリガ検出部41、スイッチトリガクロスコネクタ部42、セクタ制御部43、ACMセクタ44をそなえて構成されている。なお、以下、主信号がSTS-12cフレームで送られてきて、1フレームに12チャンネル分の信号が多重されており、本クロスコネクタ装置10は、送られてくる($N/12$)個のSDH伝送フレーム(STS-12c)を($M/12$)個として出力する場合を例に説明する。

【0020】

主信号TSI部(クロスコネクタ部)20は、複数伝送路からの信号であって各SDH伝送フレーム(以下、単に「SDHフレーム」と言ったり「伝送フレーム」と言ったりすることがある)にチャンネル毎に搭載されている主信号をパス設定部30からの回線設定情報を基に、所望の出力チャンネルにクロスコネクタして出力するものである。

【0021】

図2に示す“ $N:M$ ”は、主信号TSI部20にて、Nチャンネルの入力に対してMチャンネルが出力されることを意味する。

スイッチトリガ検出部41は、パススイッチ処理やサービスセクタ処理を行なうタイミングを示すトリガ情報を検出するものであり、トリガ情報として、コンカチネーション(Concatenation)情報及びアラーム(Alarm)情報を検出するようになっている。

【0022】

このため、スイッチトリガ検出部41は、図2に示すように、コンカチネーション検出部41Aとアラーム検出部41Bをそなえて構成されている。

ここで、コンカチネーション検出部(コンカチネーション情報検出部)41Aは、高次群のSDHフレームに搭載されている主信号が先頭データと従属データ

との組合せで成っていることを示すコンカチネーション情報を検出するもので、ここでは、SDHフレームのSOH内に搭載されている“H1”，“H2”バイトを基にコンカチネーションを検出して、検出したコンカチネーション情報を次表1に示すような所定のコードに符号化して出力するようになっている。

【0023】

【表1】

符号化例

コンカチネーションコード (Conc Code)	コンカチネーションサイズ状態 (Conc Size Status)
000	UNEQ(Unequipped)
001	STS-1
010	STS-3c
011	STS-12c
100	STS-24c
101	STS-48c
110	STS-1(予備) ※
111	STS-1(予備) ※

【0024】

なお、上記の表1に示す「※」は、設定されていないコードを意味し、また“000”(UNEQ)は、例えば、回線設定されていないチャンネルに対して出力するコンカチネーション情報を示している。従って、本クロスコネクタ装置10では、(N/12)個のSTS-12cフレームを受信すると、コンカチネーション検出部41Aは、“011”を検出することになる。

【0025】

ここで、図3(a)は、コンカチネーション検出部41Aから出力されるデータ例を示す図であり、この図3(a)に示すように、コンカチネーション検出部41Aからは、チャンネル毎にコンカチネーションサイズのコードが3ビットパラレルデータとして出力される(上記表1の左欄に示す3ビットのデータがパラ

レルに出力される)。

【0026】

例えば、STS-12c フレームを受信した場合は、図3 (a) に示す各チャンネル毎の平行データは、“011”となる。

また、図3 (a) 中に記載の「グループ」は、STS-12c を1フレーム当りに搭載されているチャンネル数(12)に対応して、12チャンネル毎にグループ化した意味で示している。なお、この「グループ」の表記は、他の図面においても、別段の定めを除きその意味で用いている。

【0027】

次に、アラーム検出部(警報検出部)41Bは、受信した主信号からアラーム情報(警報情報)を検出するもので、本実施形態では、検出したアラーム情報を例えば、次表2に示すような所定の優先順位に従ってコード化して出力するようになっている。なお、アラーム情報としては、AIS-P(STS Path Alarm Indication Signal), UNEQ-P(STS Path Unequipped), PLM-P(STS Path Payload Label Mismatch), PDI-P(STS Path Payload Defect Indication), B3Major(B3 Bit Error Ratio Major Alarm), B3Minor(B3 Bit Error Ratio Minor Alarm)等がある。

【0028】

ここで、AIS-Pは、STSパスレベルのアラームを示し、ラインオーバーヘッド(Line Overhead)の“H1”, “H2”バイトが全て“1”であることを検出することで判断されるようになっている。UNEQ-Pは、STSペイロード(Payload)の回線未設定(データが伝送されていない状態)を示し、パスオーバーヘッド上の“C2”バイトが全て“0”であることを検出することで判断されるようになっている。

【0029】

また、PLM-Pは、STSペイロードに搭載されているデータのフォーマットと、その信号を処理するために処理を行なうハードに設定されているフォーマット情報とがミスマッチ(Mismatch)していることを示し、処理を行なうハードに設定される“C2”バイト情報と、ペイロード上のパスオーバーヘッドに搭載され

てくる“C2”バイトの比較を行なうことで判断されるようになっている。

【0030】

PDI-Pは、STSペイロードに搭載されているデータのディフェクト(defect)数を示し、このディフェクト数はコード化され、パスオーバーヘッド上の“C2”バイトに搭載されており、このコード表示を検出することで判断されるようになっている。

B3Major, B3Minorは、STSペイロード内に搭載されるデータのBIP(bit interleaved parity)のエラー検出確率であり、確率のレートは $10^{-3} \sim 10^{-9}$ までが検出される。B3Majorは、このレートの $10^{-3} \sim 10^{-6}$ の範囲内で決めることが可能であり、それ以外のレート($\sim 10^{-9}$)はB3Minorとする。

【0031】

【表 2】

アラーム情報の符号化例

優先順位	アラームコード (ALARM code)	受信したアラーム状態 (Received Alarm Status)
高 ↑	11111	AIS-P/UNEQ/PLM-P(論理和)
	11110	B3Major
	11101	PDI-P (Received“FCH”code)
	11100	PDI-P (Received“FBH”code)
	11011	PDI-P (Received“FAH”code)
	11010	PDI-P (Received“F9H”code)
	11001	PDI-P (Received“F8H”code)
	11000	PDI-P (Received“F7H”code)
	10111	PDI-P (Received“F6H”code)
	10110	PDI-P (Received“F5H”code)
	10101	PDI-P (Received“F4H”code)
	10100	PDI-P (Received“F3H”code)
	10011	PDI-P (Received“F2H”code)
	10010	PDI-P (Received“F1H”code)
	10001	PDI-P (Received“F0H”code)
	10000	PDI-P (Received“EFH”code)
	01111	PDI-P (Received“EEH”code)
	01110	PDI-P (Received“EDH”code)
	01101	PDI-P (Received“ECH”code)
	01100	PDI-P (Received“EBH”code)
	01011	PDI-P (Received“EAH”code)
	01010	PDI-P (Received“E9H”code)
	01001	PDI-P (Received“E8H”code)
	01000	PDI-P (Received“E7H”code)
	00111	PDI-P (Received“E6H”code)
	00110	PDI-P (Received“E5H”code)
	00101	PDI-P (Received“E4H”code)
	00100	PDI-P (Received“E3H”code)
	00011	PDI-P (Received“E2H”code)
	00010	PDI-P (Received“E1H”code)
↓ 低	00001	B3Minor
	00000	Normal

【0032】

上記表2に示す優先順位は、順位が低くなる程、良いデータ品質であることを意味しており、回線設定されない場合は、“11111”に含まれる（回線設定なしのUNEQ出力は、アラームのUNEQ-Pと同じ状態であると判断させる）。

ここで、図4（a）は、アラーム検出部41Bから出力されるデータ例を示す図であり、この図4（a）に示すように、アラーム検出部41Bからは、チャンネル毎にアラーム情報が5ビットの平行データとして出力される〔上記表2の左欄に示す5ビットのデータ（アラームコード）が平行に出力される〕。

【0033】

次に、パス設定部（メモリ部）30は、主信号TSI部20でのクロスコネクト処理に必要な信号の回線設定情報を保持するもので、ここでは、回線設定情報を現用と予備毎にそれぞれそなえており、“N:M”のクロスコネクトを行なうために、“2M”分のレジスタ（メモリ）を持つように構成されている。

即ち、パス設定部30は、図2に示すように、ACM(Address Control Memory)30-0、30-1をそなえて構成されており、ACM30-0は、現用（図2には「0系」と表記）のチャンネル毎に回線設定情報を保持し、ACM30-1は、予備（図2には「1系」と表記）のチャンネル毎に回線設定情報を保持するようになっている。

【0034】

なお、回線設定情報とは、例えば、出力チャンネルと入力チャンネルとのリンク関係を示す情報であって、出力チャンネル“J”（J=1～M）に入力チャンネル“I”（I=1～N）をリンクさせるための情報で、これらの回線設定情報は、各ACM30-0及びACM30-1からスイッチトリガクロスコネクト部42及びACMセクタ44へ送られる。

【0035】

ここで、図5は、ACM30-0から出力される回線設定情報例を示す図であり、この図5に示すように、ACM30-0からは、回線設定情報がチャンネル毎に10ビットの平行データとして出力されるようになっており、このチャ

ンネル毎の各回線設定情報は、ACM30-0から後述するコンカチネーションTSI部42AとアラームTSI部42Bへそれぞれ出力されるようになっている。

【0036】

なお、図5に記載のチャンネル番号(ch1～chM)は、クロスコネクタ後のチャンネル番号(出力チャンネル番号)を意味し、各出力チャンネル毎に出力される10ビットの平行データは、クロスコネクタ前のチャンネル番号(入力チャンネル番号)を示す情報である。従って、図5に示す各チャンネル毎の回線設定情報は、出力チャンネル毎に、出力チャンネルにリンクする入力チャンネル(現用)を示す10ビットの平行データとして出力されることになる。

【0037】

また、ACM30-1から後述するコンカチネーションTSI部42A及びアラームTSI部42Bへ出力される回線設定情報も、前記図5に示すACM30-0から出力される回線設定情報と同じように、チャンネル毎に10ビット平行データとして出力される。なお、ACM30-1から出力される出力チャンネル毎の回線設定情報も、出力チャンネルにリンクする入力チャンネル(予備)を示す情報である。

【0038】

一方、図6は、ACM30-0からACMセレクタ44へ出力される回線設定情報例を示す図であり、この図6に示すように、ACM30-0からACMセレクタ44へは、チャンネル毎に、10ビットの平行データが出力されるようになっている。なお、この図6には、10ビットの平行データの構成を具体的には示していないが、この図6に記載のチャンネル番号(ch1～chM)は、クロスコネクタ後のチャンネル番号(出力チャンネル番号)を意味し、各チャンネル毎に出力される10ビットの平行データは、前記の図5に示す回線設定情報(10ビットの平行データ)と同様に、出力チャンネルにリンクする入力チャンネル(現用)を示す情報である。

【0039】

また、ACM30-1からACMセレクタ44へ出力される回線設定情報も、

前記の図 6 に示す ACM 30-0 から出力される回線設定情報と同様に、チャンネル毎に 10 ビットの平行データとして出力され、出力チャンネルにリンクする入力チャンネル（予備）を示す情報が出力されるようになっている。

なお、これらの回線設定情報は、装置の保守者等が回線を設定する際に、図示しない他の装置等を制御して、ACM 30-0, 30-1 に設定保持させるようになっている。

【0040】

次に、スイッチトリガクロスコネクタ部 42 は、スイッチトリガ検出部 41 にて検出されたトリガ情報をパス設定部 30 に保持されている回線設定情報（図 5 参照）に従って、クロスコネクタ処理を行なうものである。

具体的に、このスイッチトリガクロスコネクタ部 42 は、ACM 30-0 及び ACM 30-1 に保持されている回線設定情報に従って、コンカチネーション情報及びアラーム情報に対して主信号 TSI 部 20 でのクロスコネクタと同様のクロスコネクタを行なうようになっており、例えば、主信号 TSI 部 20 にて入力チャンネル “I” が出力チャンネル “J” にクロスコネクタされる場合には、入力チャンネル “I” のコンカチネーション情報及びアラーム情報を、出力チャンネル “J” にクロスコネクタするようになっている。

【0041】

このため、スイッチトリガクロスコネクタ部 42 は、図 2 に示すように、コンカチネーション TSI 部 42A 及びアラーム TSI 部 42B をそなえて構成されている。

ここで、コンカチネーション TSI 部（コンカチネーション情報クロスコネクタ部）42A は、コンカチネーション検出部 41A にて検出されたコンカチネーション情報をパス設定部 30 に保持されている回線設定情報に基づいてクロスコネクタして、現用と予備のコード化したコンカチネーション情報を別々にセレクタ制御部 43 へ出力するものである。

【0042】

ここで、図 3（b）は、コンカチネーション TSI 部 42A にて出力される出力データ例を示す図であり、この図 3（b）に示す出力データが、現用と予備と

で別々にセレクタ制御部 43 へ出力されるようになっている。

例えば、このコンカチネーション T S I 部 42 A は、コンカチネーション検出部 41 A から送られてくる入力 N チャンネルのコンカチネーション情報〔図 3 (a) 参照〕を、A C M 30-0 から送られてくる回線設定情報（図 5 参照）を基にクロスコネクトを行なって、現用のコンカチネーション情報として、セレクタ制御部 43 へ出力するようになっている〔図 2 中「M c h (0 系) a」と表記〕。

【0043】

なお、図 2 に示すコンカチネーション T S I 部 42 A 内の“N: (M×2)”は、コンカチネーション T S I 部 42 A にてコンカチネーション検出部 41 A から送られてくる N チャンネルのコードをクロスコネクトした後に、現用と予備毎に M チャンネルのコードが出力されることを意味する。

例えば、入力チャンネル (c h 3) が現用として用いられ、且つ、主信号 T S I 部 20 にて、入力チャンネル (c h 3) が出力チャンネル (c h 24) にクロスコネクトされる場合には、図 3 (a), (b) に示すように、検出された入力チャンネル (c h 3) のコンカチネーション情報 (3 ビットの平行データ) は、コンカチネーション T S I 部 42 A にて、チャンネル (c h 24) にクロスコネクトされる。

【0044】

一方、コンカチネーション T S I 部 42 A は、このとき、入力 N チャンネルのコンカチネーション情報〔図 3 (a) 参照〕を、A C M 30-1 に保持される予備の回線設定情報を基にクロスコネクトして、予備のコンカチネーション情報として、セレクタ制御部 43 へ出力する〔図 2 中「M c h (1 系) b」と表記〕。

例えば、入力チャンネル (c h 23) が予備として用いられ、且つ、主信号 T S I 部 20 にて、入力チャンネル (c h 23) が出力チャンネル (c h 8) にクロスコネクトされる場合には、図 3 (a), (b) に示すように、検出された入力チャンネル (c h 23) のコンカチネーション情報 (3 ビットの平行データ) は、コンカチネーション T S I 部 42 A にて、チャンネル (c h 24) にクロスコネクトされるようになっている。

【0045】

次に、アラームTSI部（警報情報クロスコネクト部）42Bは、アラーム検出部41Bにて検出されたアラーム情報をパス設定部30に保持されている回線設定情報に基づいてクロスコネクトし、現用と予備のコード化したアラーム情報を別々にセクタ制御部43へ出力するものである。

ここで、図4（b）は、アラームTSI部42Bから出力される出力データ例を示す図であり、この図4（b）に示す出力データが、現用と予備と別々にセクタ制御部43へ出力されるようになっている。また、図2に示すアラームTSI部42B内の“N：（M×2）”は、アラームTSI部42Bにて、アラーム検出部41Bから送られてくるNチャンネルのコードをクロスコネクトした後に、現用と予備毎にそれぞれMチャンネルのコードが出力されることを意味する。

【0046】

具体的には、アラームTSI部42Bは、アラーム検出部41Bから送られてくる入力Nチャンネル分のアラーム情報〔図4（a）参照〕を、ACM30-0から送られてくる回線設定情報（図5参照）を基にクロスコネクトを行なって、現用のアラーム情報として、セクタ制御部43へ出力するようになっている〔図2中「Mch（0系）c」と表記〕。

【0047】

例えば、入力チャンネル（ch3）が現用として用いられ、且つ、主信号TSI部20にて、入力チャンネル（ch3）が出力チャンネル（ch24）にクロスコネクトされる場合には、図4（a）、（b）に示すように、検出された入力チャンネル（ch3）のアラーム情報（5ビットの平行データ）は、アラームTSI部42Bにて、チャンネル（ch24）にクロスコネクトされるようになっている。

【0048】

一方、アラームTSI部42Bは、入力Nチャンネルのアラーム情報〔図4（a）参照〕を、ACM30-1に保持される予備の回線設定情報（図5に示すものに相当する予備用の情報）を基にクロスコネクトして、予備のアラーム情報として、セクタ制御部43へ出力する〔図2中「Mch（1系）d」と表記〕。

例えば、入力チャンネル（ch23）が予備として用いられ、且つ、主信号T

S I 部 20 にて、入力チャンネル (c h 2 3) が出力チャンネル (c h 8) にクロスコネクトされる場合には、図 4 (a) , (b) に示すように、検出された入力チャンネル (c h 2 3) のアラーム情報 (5 ビットの平行データ) は、アラーム T S I 部 4 2 B にて、チャンネル (c h 8) にクロスコネクトされるようになっている。

【0049】

次に、セレクト制御部 (スイッチ制御部) 4 3 は、アラーム T S I 部 4 2 B にてクロスコネクトされたアラーム情報及びコンカチネーション T S I 部 4 2 A にてクロスコネクトされたコンカチネーション情報を基に、現用及び予備の信号のいずれかを選択する旨の情報 (選択情報) を出力するものである。

また、セレクト制御部 4 3 は、パススイッチ及びサービスセレクト処理をアラームの優先順位による切り替えたり、ソフトウェアからの設定によりスイッチ方向の決定を行ったりするようにもなっており、これらの切り替えやスイッチ方向の決定は、出力 1 チャンネルにつき入力される 2 チャンネル分 (現用と予備) のアラームとコンカチネーションとの対の情報を基に行なうようになっている。

【0050】

従って、これらの情報を基に、セレクト制御部 4 3 は、ハード及びソフトスイッチを行ない選択情報を出力するようになっている。

具体的には、セレクト制御部 4 3 は、出力 1 チャンネルにリンクする入力 2 チャンネルの各アラーム情報を比較し、アラーム情報としてアラーム T S I 部 4 2 B から送られてくるコード (バイナリコード: 表 2 参照) を比較して、優先順位の低いアラーム情報を示す現用及び予備のいずれか一方を選択する。

【0051】

例えば、セレクト制御部 4 3 は、出力 J チャンネルにリンクする 2 つの入力チャンネルに対して、0 系 (現用) で “A I S - P” が検出され、1 系 (予備) で “B 3 M i n o r” が検出された場合には、セレクト制御部 4 3 は 1 系の主信号を主信号 T S I 部 20 にて出力できるように、出力 J チャンネルの回線設定情報に 1 系のチャンネルを選択すべき旨の選択情報を A C M 4 4 セレクトに出力する。

【0052】

ここで、図7は、セクタ制御部43からACMセクタ44へ出力される選択情報例を示す図であり、この図7に示すチャンネル番号は、主信号TSI部20の出力チャンネルを意味し、この出力チャンネル毎に、選択情報がACMセクタ44へ出力されるようになっている。なお、本実施形態では、例えば、各出力チャンネル毎に、選択情報として1ビットのデータとして、現用を選択すべき旨の“0”及び予備を選択すべき旨の“1”のいずれか一方が出力される。

【0053】

また、セクタ制御部43は、コンカチネーションTSI部42Aから送られてくるコンカチネーション情報を基に、コンカチネーション動作を実行するようにもなっている。このコンカチネーション動作の実行に際し、セクタ制御部43は、現用及び予備のコンカチネーション情報に対して、適切なコードを受信しているかを判断する。

【0054】

ここで、図8は、セクタ制御部43での受信コードに対する判断を説明するための図であり、この図8では、コンカチネーションの先頭と従属との関係を示しており、主信号TSI部20に1スロット(slot)当たり最大STS-12cの信号を入力でき、STS-48cを取り扱う場合には4スロットを要し、図8に示すように、主信号TSI部20が8スロットの伝送容量を扱える場合を前提にしている。

【0055】

本クロスコネクタ装置10は、STS-12cを取り扱うことから、図8に示す矢印Aの12cで、従属チャンネル(ch2～ch12)は、先頭チャンネル(ch1)に従属している。

なお、セクタ制御部43は、STS-12cのコードを受信できるチャンネルがチャンネル(ch1)のみであるため、他のチャンネルでSTS-12cのコードを受信すると、無視するようになっており、また、受信したコンカチネーションのコードが正確なものであるかを識別するようになっている。

【0056】

ここで、図9 (a) ~ (e) は、それぞれセクタ制御部43がコンカチネーションのコードを認識するために用いる定義を説明するための図であり、セクタ制御部43は、ネットワークや装置の保守者等により設定されたコンカチネーションサイズを受信すると、図9 (a) に示す定義に従って、コンカチネーションコードを認識するようになっている。

【0057】

ここで、セクタ制御部43は、受信したコンカチネーション情報が設定されているコンカチネーションサイズより大きいサイズのコンカチネーション情報を受信したときには、チャンネル毎にSTS-1として取り扱い、コンカチネーションサイズがSTS-12cに設定されている場合に、図9 (c) に示すように、STS-12cより大きいコンカチネーションサイズを検出したときには、STS-1として扱うようになっている。

【0058】

例えば、セクタ制御部43は、先頭チャンネルのコンカチネーションサイズがSTS-12cと設定されている場合にもかかわらずSTS-24c或いはSTS-48cのコードが検出されたときには、図9 (c) に示すように、STS-1として扱うようになっている〔図9 (c) 中「C」と表記〕。

また、セクタ制御部43は、コンカチネーションTSI部42Aから送られてくる現用と予備のコンカチネーションコードを比較して、コンカチネーション容量の大きいほうをこのチャンネルのコンカチネーションと認識するようになっている。

【0059】

ここで、図10は、セクタ制御部43におけるコンカチネーションの判定を説明するための図であり、この図10には、コンカチネーション容量の違うコードを比較したときに、いずれかのコンカチネーションを選択するかが示されており、セクタ制御部43は、この図10に示す情報を基に、コンカチネーション容量を判定するようになっている。

【0060】

例えば、セクタ制御部43は、ある出力チャンネルについて、図10中の矢

印Bで示すように、EAST側からコンカチネーション（STS-1）を検出し、WEST側からコンカチネーション（STS-12c）を検出したときには、コンカチネーション（STS-12c）を選択するようになっている（図10中の矢印Bの欄の“O”）。

【0061】

なお、図10中の“EAST”は、現用及び予備のいずれか一方であることに相応し、EAST側から受信した信号が現用であるならば、“WEST”は、予備に相応する。また、図10中“SS”は、サービスセレクトを意味し、“PSW”は、パススイッチを意味する。

さらに、セクタ制御部43は、コンカチネーションの先頭チャンネルの適切なコードを受信したときには、従属チャンネルについてはアラーム情報の比較を行わずに、先頭チャンネルと同じ選択情報を出力するようになっている（コンカチネーション動作）。

【0062】

例えば、セクタ制御部43が図7に示す出力チャンネル（ch1）に選択情報“0”を出力した場合には、従属チャンネル（ch2～ch12）には、先頭チャンネル（ch1）の選択情報“0”が複写されて、出力されるようになっている。

つぎに、ACMセクタ44は、セクタ制御部43から送られてくる選択情報を基に、ACM30-0及び30-1から送られてくる各回線設定情報を選択するものである。

【0063】

ACMセクタ44は、セクタ制御部43にて送出された選択情報（図7参照）を基に、ACM30-0及びACM30-1からそれぞれ送出された回線設定情報を、チャンネル毎に選択して主信号TSI部20へ送るようになっている。

図7に示すチャンネル毎の1ビットで構成される選択情報が、ACMセクタ44で現用及び予備の回線設定情報のいずれかを選択する際に用いられるようになっており、ACMセクタ44は、図7に示すシリアルに送られてくる選択情

報を平行に変換して、回線設定情報の選択を行なうようになっており、選択情報が“0”のときは、現用系の回線設定情報を選択し、逆に選択情報が“1”のときは、予備系の回線設定情報を選択するようになっている。

【0064】

例えば、図7に示す出力チャンネル(ch1)の選択情報が“1”である場合、ACMセクタ44は、ACM30-0とACM30-1からそれぞれ送られてくる出力チャンネルとリンクする入力チャンネルを示す回線設定情報のうち、ACM30-1から送られてくる回線設定情報を選択するようになっている。

ACMセクタ44にて選択された回線設定情報は、再び図6を用いて説明すると、M/12平行制御に出力されるようになっている。各出力チャンネル毎に送出された回線設定情報が、主信号TSI部20にて読み出しアドレスとして用いられるようになっている(M/12平行のデータで主信号TSI部20が制御される)。

【0065】

これらのコンカチネーション検出部41Aとアラーム検出部41BとコンカチネーションTSI部42AとアラームTSI部42Bとセクタ制御部43とACMセクタ44とがそなえられることで、クロスコネク装置10は、パス設定部30に保持された回線設定情報を用いて、主信号TSI部20でのクロスコネクを制御するクロスコネク制御部に相応するものをそなえて構成される。

【0066】

上述の如く構成されたクロスコネク装置10の動作を、コンカチネーションサイズ12c(12チャンネル搭載)のSONET(Synchronous Optical Network)フレームを現用及び予備の系から受信し、受信したチャンネルのうち入力24チャンネル(現用;1ch~12ch,予備;13ch~24ch)を出力チャンネル(ch1~ch12)にクロスコネクする場合を例に説明する。

【0067】

現用及び予備の信号としてクロスコネク装置10に送られてくる信号は、主信号TSI部20へ送られるとともに、スイッチトリガ検出部41へ送られる。

スイッチトリガ検出部41では、コンカチネーション検出部41Aが、受信し

た主信号中のセクションオーバーヘッド(Section Over Head) からコンカチネーション情報を検出し、検出したコンカチネーション情報を所定のコードに置き換えてコンカチネーションTSI部42Aへ送る。

【0068】

具体的には、コンカチネーション検出部41Aは、受信した現用及び予備の信号は、セクションオーバーヘッド内の“H1”，“H2”バイトからSTS-12cを検出することにより表1に示す“011”を出力する〔図3(a)参照〕。

なお、入力チャンネル(1ch~12ch)には同じコンカチネーション情報(“011”)が、コンカチネーション検出部41AからコンカチネーションTSI部42Aへ3ビットパラレル信号として出力される。

【0069】

一方、スイッチトリガ検出部41内のアラーム検出部41Bは、各チャンネル毎に、受信信号からアラーム情報を検出し、検出したアラーム情報を所定のコードに置き換えてアラームTSI部42Bへ送出する〔図4(a)参照〕。

次に、アラームTSI部42Bでは、アラーム検出部41Bから送られてくるアラーム情報〔図4(a)参照〕を、ACM30-0から送られてくる現用の回線設定情報とACM30-1から送られてくる予備の回線設定情報〔図5参照〕とを用いて、クロスコネクトする〔図4(b)参照〕。

【0070】

また、コンカチネーションTSI部42Aも、上記アラームTSI部42Bのクロスコネクト処理と同様に、図5に示す回線設定情報を用いて、コンカチネーション検出部41Aから送られてくるコンカチネーション情報〔図3(a)参照〕をクロスコネクトする〔図3(b)参照〕。

次に、セクタ制御部43は、コンカチネーションTSI部42A及びアラームTSI部42Bから送られてくるコンカチネーション情報及びアラーム情報を基に、現用及び予備のいずれかの回線設定情報を選択する旨の選択情報をACMセクタ44へ出力する。

【0071】

このセクタ制御部 43 は、表 2 の優先順位に従って、アラーム T S I 部 42 B から送られてくる 2 つの信号のうち優先順位の低い方を選択するとともに、コンカチネーション T S I 部 42 A から送られてくる現用と予備のコンカチネーション情報を比較して、コンカチネーションサイズの大きいコンカチネーション容量で選択情報を出力する。

【0072】

ここで、セクタ制御部 43 は、コンカチネーションである場合は、先頭チャンネル (c h 1) についてのみアラーム情報の比較を行ない、例えば、現用と予備の先頭チャンネルを表 2 を基に比較した結果、予備を選択すべきと判断したときは、先頭チャンネルの選択情報として“1”を出力するが、この先頭チャンネルに従属する従属チャンネル (c h 2 ~ c h 12) に対しても、予備の回線設定情報を選択する選択情報“1”を出力する。

【0073】

ところで、コンカチネーションの比較に際し、セクタ制御部 43 は、受信したコンカチネーション情報が設定されているコンカチネーションより大きいサイズのコンカチネーション情報を受信したときには、チャンネル毎に S T S - 1 として取り扱う〔図 9 (c) 参照〕。

例えば、コンカチネーション T S I 部 42 A から送られてくる 0 系のコンカチネーション情報〔出力チャンネル (c h 1 ~ c h 12)〕が、S T S - 24 c のコードを示す場合、セクタ制御部 43 は、0 系の出力チャンネル (c h 1 ~ c h 12) を S T S - 1 として取扱い、0 系と 1 系のコンカチネーションサイズの比較に際し、S T S - 1 より S T S - 12 c の方が大きいことから、S T S - 12 c を選択し (図 10 参照)、この S T S - 12 c に搭載されるチャンネル数分の選択情報を A C M セクタ 44 へ出力する。

【0074】

この場合も、セクタ制御部 43 は、先頭チャンネル (c h 1) のみアラーム情報の比較を行ない、出力チャンネル (c h 1) の選択情報として“1”を判断したときには、従属チャンネル (c h 2 ~ c h 12) の選択情報も“1”として出力する。

次に、ACMセクタ44は、セクタ制御部43から送られてくる選択情報を基に、パス設定部30のACM30-0及びACM30-1から送られてくる回線設定情報のいずれかをチャンネル毎に選択して、主信号TSI部20へ送出する。

【0075】

具体的には、ACMセクタ44は、出力チャンネル(ch1~ch12)に対して、セクタ制御部43から送られてくる選択情報が“1”である場合には、ACM30-1から送られてくる回線設定情報を選択して主信号TSI部20へ出力する(図6参照)。なお、この場合に、ACMセクタ44は、コンカネーションの先頭チャンネル(ch1)及び従属チャンネル(ch2~ch12)の選択情報として、ACM30-1から送られてくる回線設定情報を選択して出力する。

【0076】

主信号TSI部20は、ACMセクタ44から送られてくる回線設定情報を基に、出力チャンネル(ch1~ch12)に、入力チャンネル(ch13~ch24)の信号をクロスコネクトする。

なお、その他の入力チャンネルの信号に対しても、本クロスコネクト装置10は、アラーム情報の比較等の処理を行なってクロスコネクトする。

【0077】

このように、本実施形態に係るクロスコネクト装置10によれば、現用及び予備の主信号をそれぞれクロスコネクト後にパススイッチ処理やサービスセレクト処理せずに、主信号TSI部20は、ACMセクタ44がセクタ制御部43にて送出された選択情報を基に選択した現用或いは予備の回線設定情報を用いて、現用或いは予備の主信号のみをクロスコネクトすることにより、パススイッチ処理やサービスセレクト処理を行なえる。

【0078】

従って、クロスコネクト装置10は、従来クロスコネクト以外に使用されていたハードスイッチの機能をクロスコネクトで代用できるようにすることにより装置の冗長構成を防止できて、消費電力の低減を図れる。

さらに、本クロスコネクタ装置 10 によれば、アラーム T S I 部 4 2 B が、アラーム検出部 4 1 B にて検出されたアラーム情報をパス設定部 3 0 に保持されている回線設定情報に従ってクロスコネクタし、セクタ制御部 4 3 が、出力した現用及び予備の信号のいずれかを選択する旨の選択情報を基に、主信号 T S I 部 2 0 のクロスコネクタを制御するので、確実に装置の冗長構成を防止できて、消費電力の低減を図れる。

【0079】

さらに、本クロスコネクタ装置 10 によれば、アラーム検出部 4 1 B が、検出したアラーム情報を表 2 に示す優先順位に従ってコード化し、セクタ制御部 4 3 が、アラーム T S I 部 4 2 B にてクロスコネクタされたコードを用いて、選択情報を出力するので、重要なアラームのみをインタフェースすることで、インタフェースの複雑化をも回避できて、装置の簡略化も図れる。

【0080】

また、本クロスコネクタ装置 10 によれば、コンカチネーション T S I 部 2 0 が、コンカチネーション検出部 4 1 A にて検出されたコンカチネーション情報をパス設定部 3 0 に保持されている回線設定情報に従ってクロスコネクタし、セクタ制御部 4 3 が、コンカチネーション T S I 部 4 2 A とアラーム T S I 部 4 2 B とにてクロスコネクタされたコンカチネーション情報とアラーム情報とに基づいて、選択情報を出力するので、迅速にコンカチネーション切替を行なえて、ロス (Loss) する信号を低減できるとともに、コンカチネーションでのアラーム切替も迅速に行なえる。

【0081】

さらに、本クロスコネクタ装置 10 によれば、コンカチネーション検出部 4 1 A が、検出したコンカチネーション情報をコード化し、セクタ制御部 4 3 が、コンカチネーション T S I 部 4 2 A にてクロスコネクタされたコードをも用いて、選択情報を出力するので、インタフェースの複雑化をも回避できて、装置の簡略化をも図れる。

【0082】

または、本クロスコネクタ装置 10 によれば、コンカチネーションにより先頭

データと従属データとで複数多重されている信号に対して、先頭データをクロスコネクした制御と同じ制御を従属データにも行なうので、迅速にコンカネーション切替を行なえて、ロス(Loss)する信号を低減できるとともに、コンカネーションでのアラーム切替も迅速に行なえる。

【0083】

なお、上述した一実施形態に係るクロスコネク装置10では、1グループを12チャンネル(STS-12c)として取り扱うようになっているが、例えば、1グループを1チャンネル(STS-1)、3チャンネル(STS-3)、12チャンネル(STS-12c)、24チャンネル(STS-24c)、48チャンネル(STS-48c)等として1グループに含まれるチャンネル数が異なる各グループを取り扱い、複数の異なる伝送容量の信号をクロスコネクすることもできる。

【0084】

例えば、入力Nチャンネルに着目して言えば、Nチャンネルの中で、48チャンネルをSTS-48c、24チャンネルをSTS-24c、6チャンネルを2STS-3等と取り扱えるように、クロスコネク装置10は、構成することができる。

ここで、主信号TSI部20の入力チャンネル数“N”中で、如何なる伝送速度の信号を收容するか、また、出力チャンネル数“M”中でも如何なる伝送速度の信号で出力するかは、装置やリングネットワークの保守者等の設定により様々な態様で実施できる。

【0085】

すなわち、この場合のクロスコネク装置10は、高速伝送路に限らず低速伝送路を送られてくる信号を主信号TSI部20に送る一方で、前記と同様にパス設定部30、スイッチトリガ検出部41、スイッチトリガクロスコネク部42、セクタ制御部43、ACMセクタ44の制御により、クロスコネクを行なうようになっている。

【0086】

なお、この場合にACM30-0、30-1に保持される回線設定情報は、主

信号TSI部20にて行なわれるクロスコネクが上述したものとは異なるため、前述したACM30-0, 30-1に保持される回線設定情報と異なる。

具体的な、回線設定情報は、装置やネットワーク等の保守者の設定により様々であるが、この場合のクロスコネク装置10においても、現用及び予備の主信号を選択して出力するパススイッチ処理やサービスセクタ処理を行なうため、スイッチトリガ検出部41のコンカチネーション検出部41A及びアラーム検出部41Bから出力されたコンカチネーション及びアラームのコードは、ACM30-0, 30-1で保持される回線設定情報を基に、スイッチトリガクロスコネク部42のコンカチネーションTSI部42A及びアラームTSI部42Bにてクロスコネクされて、セクタ制御部43へ出力されるようになっている。

【0087】

なお、この場合、図5に示すACM30-0, 30-1からコンカチネーションTSI部42A及びアラームTSI部42Bへ出力される回線設定情報は、1グループ当たり12チャンネルが出力されるように記載されているが、12チャンネルに限らず1チャンネルや24チャンネル等である場合がある。

また、同様に、図3(b)に示すコンカチネーションTSI部42Aからセクタ制御部43へ出力されるコード及び図4(b)に示すアラーム検出部42Bからセクタ制御部43へ出力されるコードを図3(b)や図4(b)は示すが、図3(b)及び図4(b)中に記載の「グループ」もチャンネル数が12個に限らない。

【0088】

さらに、図7に示す選択情報や図6に示す回線設定情報も、1グループ当たり12個に限らない。

また、複数の異なる伝送速度の信号を取り扱うことから、セクタ制御部43は、STS-24cを受信すると設定されているチャンネルに対して、STS-48cのコンカチネーションのコードを受信したときには、コードの認識に際し、STS-1として取り扱うようになっている〔図9(b)参照〕。

【0089】

また、セクタ制御部43は、その他の図9(d), (e)を用いて、受信し

たコンカチネーションコードの認識を行なうようになっている。

上述の如く構成された、クロスコネクタ装置 10 では、前述したものと同様の効果が得られる他、予め設計された通りの伝送速度の信号に限りクロスコネクタするのではなく、装置が扱えるチャンネル数の範囲で、様々な伝送速度の信号をクロスコネクタできるので、装置を種々のネットワークへ適用できる自由度もあり、ネットワークの構築に貢献できる。

【0090】

以上詳述した以外に、本発明は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の態様で実施できる。

【0091】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明の請求項 1 記載のクロスコネクタ方法によれば、制御ステップが、保持ステップにて保持されている回線設定情報を基に、現用系の信号及び予備系の信号のうち品質の良い方を選択するように、クロスコネクタ制御するので、従来クロスコネクタ以外に使用されていたハードスイッチの機能をクロスコネクタに代用して装置の冗長構成を防止できて、消費電力を低減できる。

【0092】

一方、本発明の請求項 2 記載のクロスコネクタ装置によれば、クロスコネクタ制御部が、メモリ部に保持された回線設定情報を用いて、現用系の信号及び予備系の信号のうち品質の良い方を選択するようにクロスコネクタ部をクロスコネクタ制御するので、消費電力を低減できる。

さらに、本発明の請求項 3 記載のクロスコネクタ装置によれば、警報情報クロスコネクタ部が、警報検出部にて検出された警報情報をメモリ部に保持されている回線設定情報に従ってクロスコネクタし、スイッチ制御部が、出力した現用系の信号及び予備系の信号のいずれかを選択する旨の選択情報を基に、クロスコネクタ部のクロスコネクタを制御するので、確実に主信号の冗長なクロスコネクタ処理を防止でき、消費電力の低減を計れる。

【0093】

さらに、本発明の請求項4記載のクロスコネク装置によれば、警報検出部が、検出した警報情報を所定の優先順位に従ってコード化し、スイッチ制御部が、警報情報クロスコネク部にてクロスコネクされたコード化された警報情報を用いて、選択情報を出力するので、重要な警報情報のみをインタフェースすることで、インタフェースの複雑化をも回避できて、装置の簡略化をも計れる。

【0094】

または、本発明の請求項5記載のクロスコネク装置によれば、コンカチネーション情報クロスコネク部が、コンカチネーション情報検出部にて検出されたコンカチネーション情報をメモリ部に保持されている回線設定情報に従って、クロスコネクし、スイッチ制御部が、コンカチネーション情報クロスコネク部と警報情報クロスコネク部とにてクロスコネクされたコンカチネーション情報と警報情報とに基づいて、選択情報を出力するので、迅速にコンカチネーション切替制御が行なえて、ロス(Loss)する信号を低減できるとともに、コンカチネーションでのアラーム切替も迅速に行なえる。

【0095】

さらに、本発明の請求項6記載のクロスコネク装置によれば、コンカチネーション情報検出部が、検出したコンカチネーション情報をコード化し、スイッチ制御部が、コンカチネーション情報検出部にてコード化され、コンカチネーション情報クロスコネク部にてクロスコネクされたコンカチネーション情報を用いて、選択情報を出力するので、インタフェースの複雑化をも回避できて、装置の簡略化をも計れる。

【0096】

または、本発明の請求項7記載のクロスコネク装置によれば、クロスコネク制御部が先頭データをクロスコネクした制御と同じ制御を従属データにも行なうので、迅速にコンカチネーション切替制御を行なえて、ロス(Loss)する信号を低減できるとともに、コンカチネーションでのアラーム切替も迅速に行なえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の原理ブロック図である。

【図 2】

本発明の一実施形態に係るクロスコネクタ装置を示すブロック図である。

【図 3】

(a) は、コンカチネーション検出部から出力されるデータ例を示す図であり、(b) は、コンカチネーション T S I 部から出力される出力データ例を示す図である。

【図 4】

(a) は、アラーム検出部から出力されるデータ例を示す図であり、(b) は、アラーム T S I 部から出力される出力データ例を示す図である。

【図 5】

本発明の一実施形態に係る A C M から出力される回線設定情報例を示す図である。

【図 6】

本発明の一実施形態に係る A C M から A C M セレクタへ出力される回線設定情報例を示す図である。

【図 7】

本発明の一実施形態に係るセレクタ制御部から A C M セレクタへ出力される選択情報例を示す図である。

【図 8】

本発明の一実施形態に係るセレクタ制御部での受信コードに対する判断を説明するための図である。

【図 9】

(a) ~ (e) は、それぞれ一実施形態に係るセレクタ制御部がコンカチネーションのコードを認識するために用いる定義を説明するための図である。

【図 10】

本発明の一実施形態に係るセレクタ制御部におけるコンカチネーションの判定を説明するための図である。

【図 11】

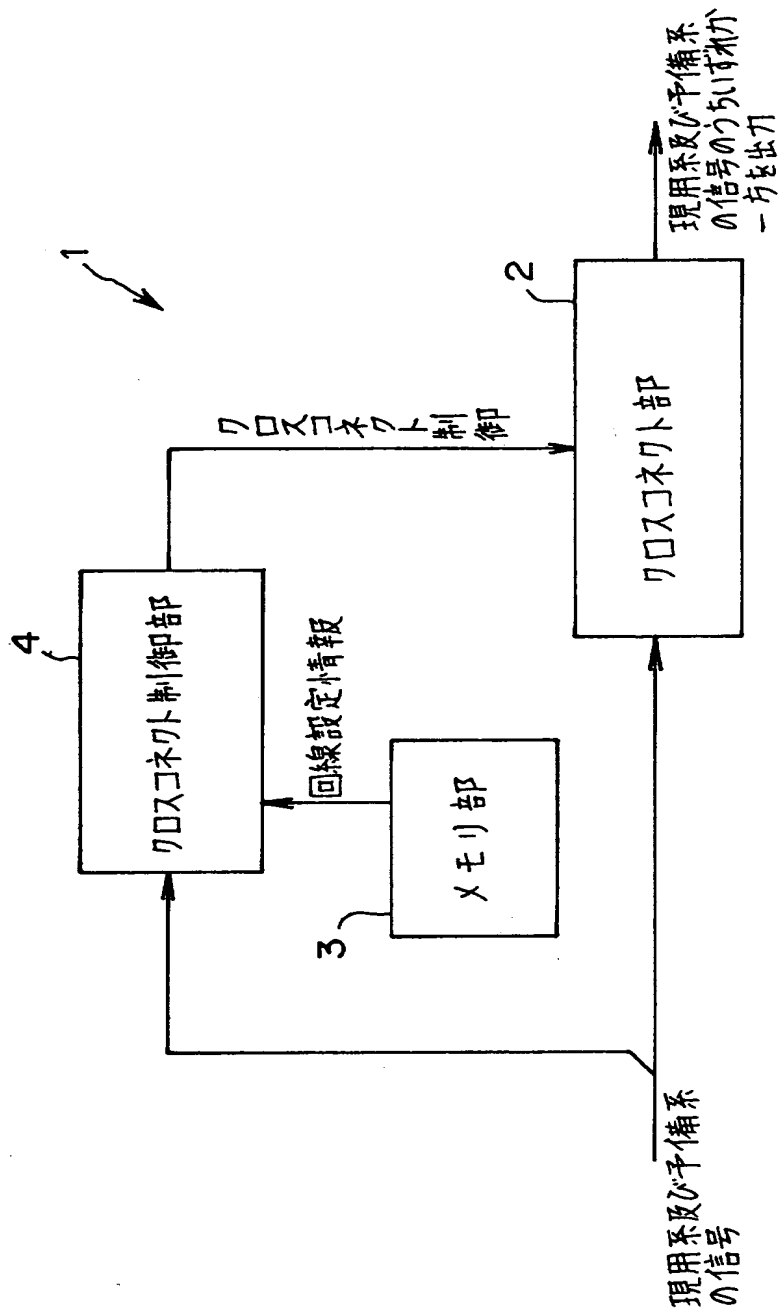
UPSR及びBLSRのいずれのリングネットワークにも対応できるノード装置の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

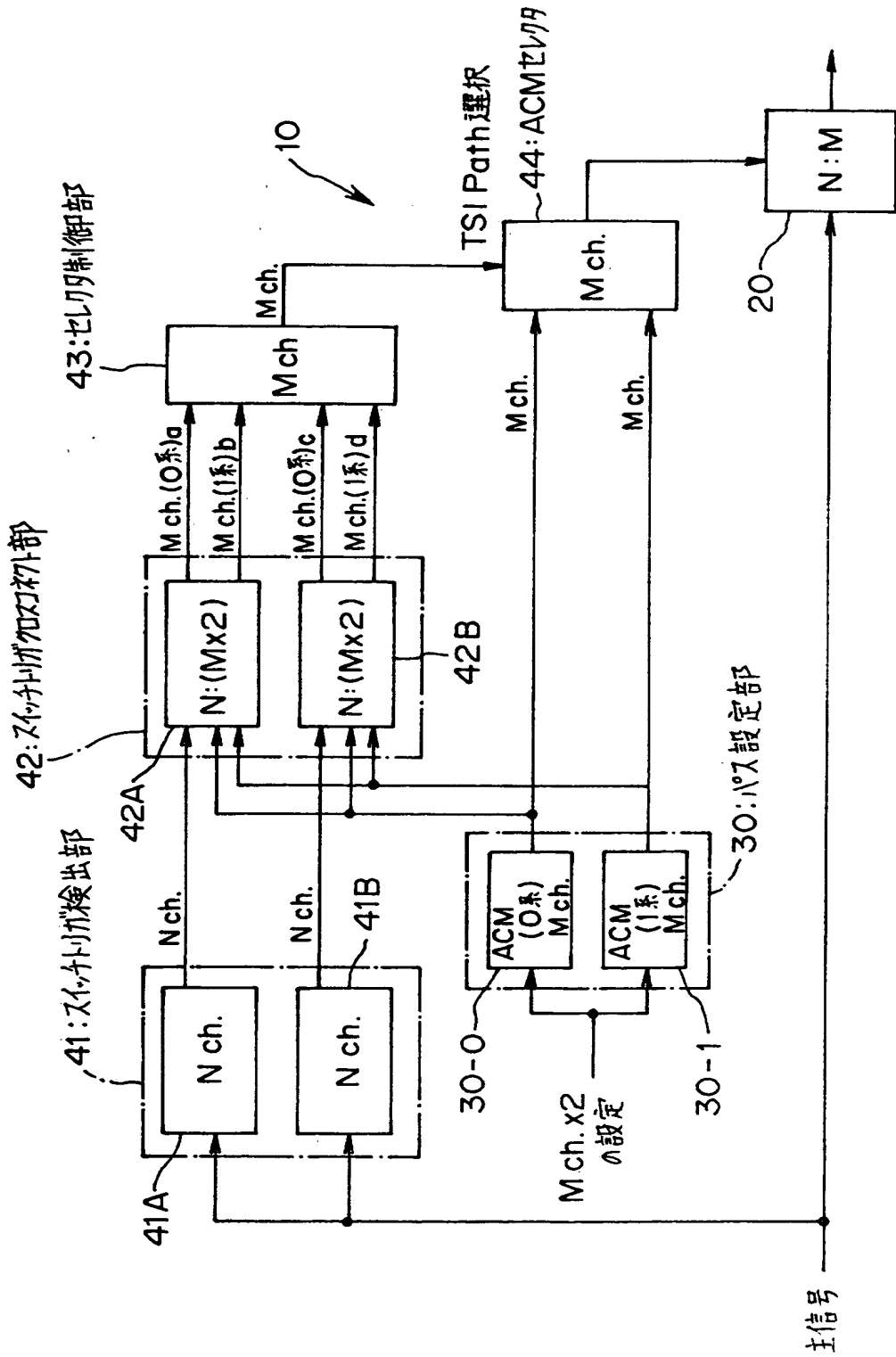
- 1, 10 クロスコネクタ装置
- 2 クロスコネクタ部
- 3 メモリ部
- 4 クロスコネクタ制御部
- 20 主信号TSI部（クロスコネクタ部）
- 30 パス設定部（メモリ部）
- 30-0, 30-1 ACM
- 41A コンカチネーション検出部（コンカチネーション情報検出部）
- 41B アラーム検出部（警報検出部）
- 42 スイッチトリガクロスコネクタ部
- 42A コンカチネーションTSI部（コンカチネーション情報クロスコネクタ部）
- 42B アラームTSI部（警報情報クロスコネクタ部）
- 43 セレクタ制御部（スイッチ制御部）
- 44 ACMセレクタ

【書類名】 図面

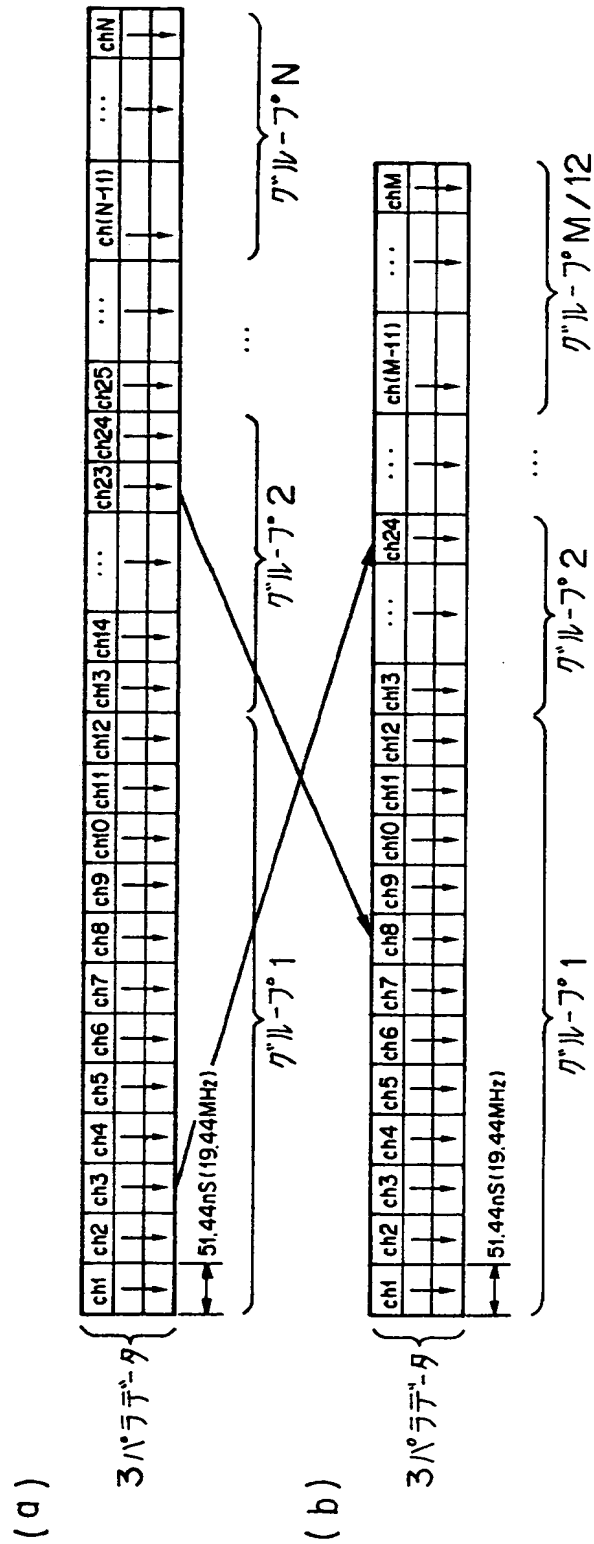
【図1】



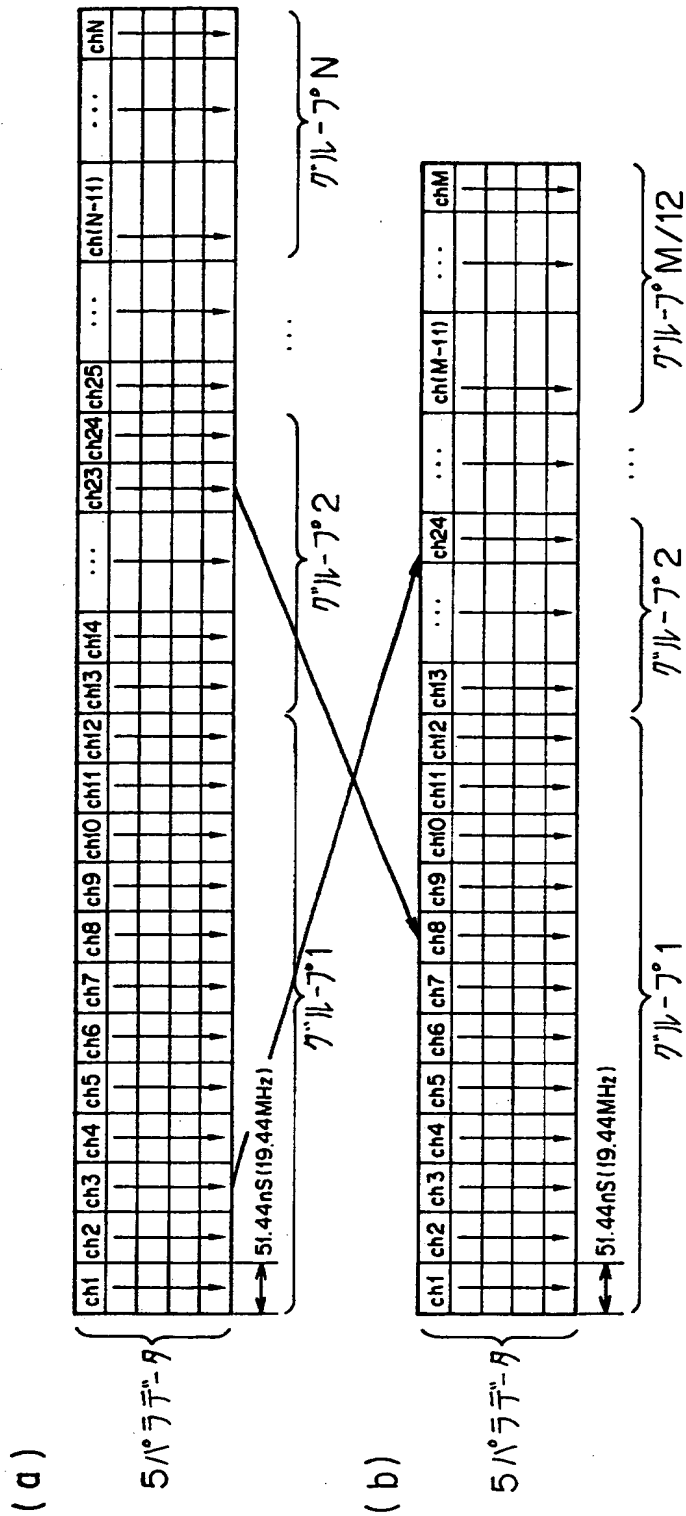
【図 2】



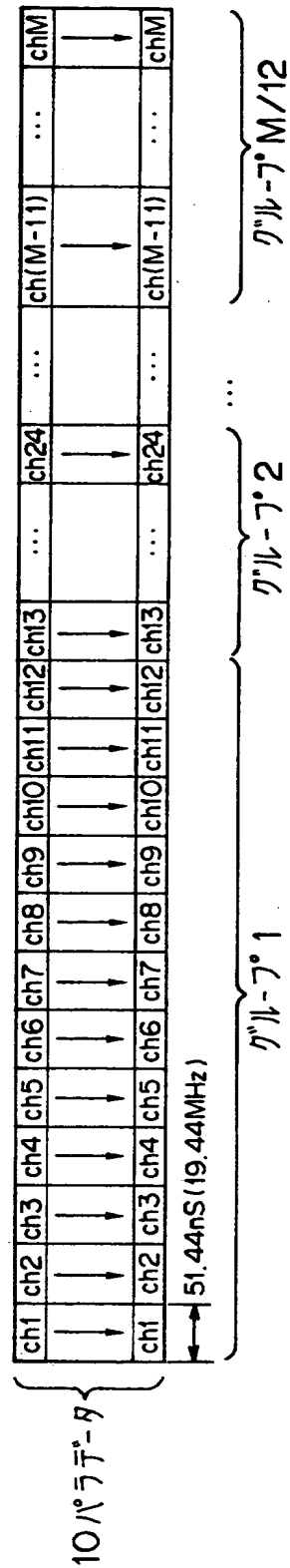
【図 3】



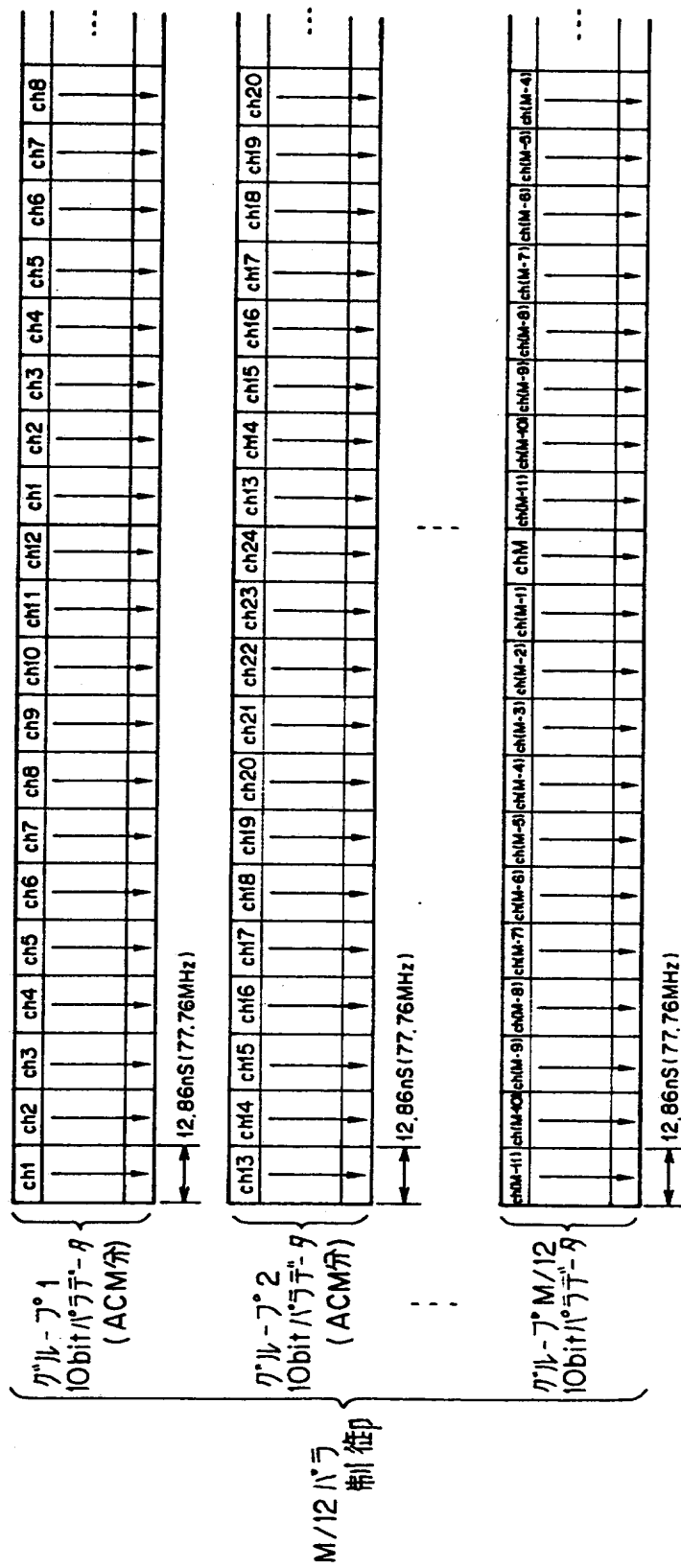
【図 4】



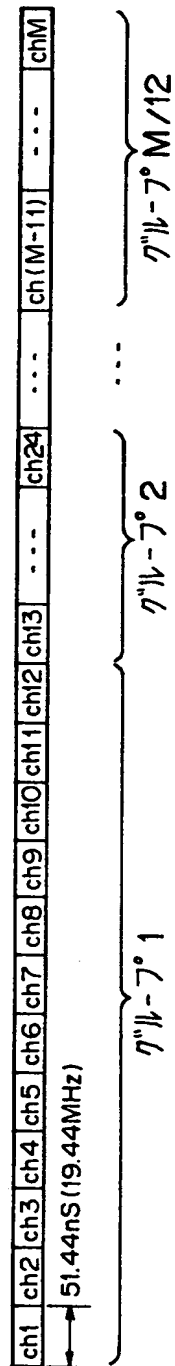
【図 5】



【図 6】



【図 7】

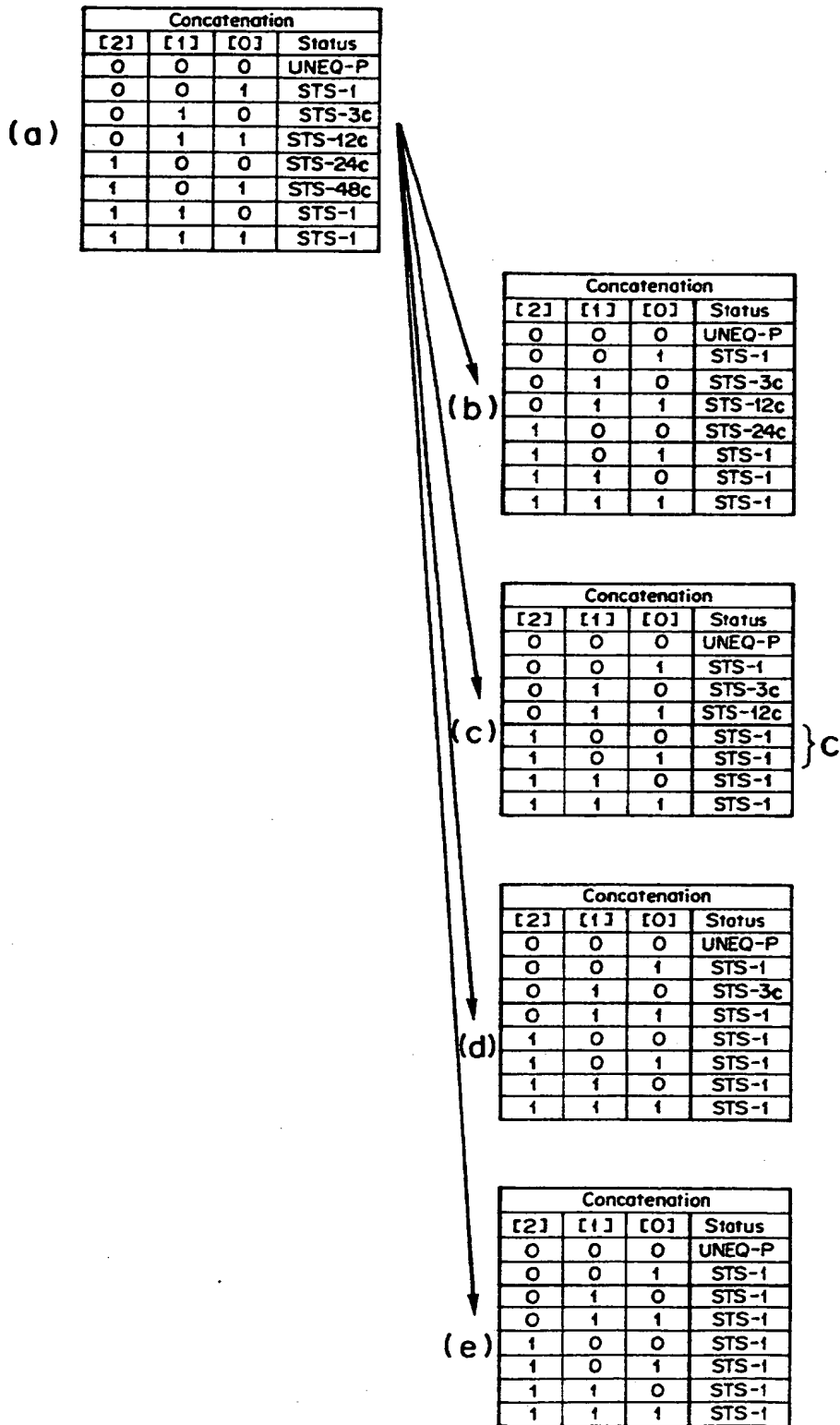


【図 8】

Slot	Ch	48c	24c	12c	3c
1	1	○	○	○	○
	2,3	↓	↓	↓	↓
	4	↓	↓	↓	○
	5,6	↓	↓	↓	↓
	7	↓	↓	↓	○
	8,9	↓	↓	↓	↓
	10	↓	↓	↓	○
2	11,12	↓	↓	↓	↓
	1	↓	↓	○	○
	2,3	↓	↓	↓	↓
	4	↓	↓	↓	○
	5,6	↓	↓	↓	↓
	7	↓	↓	↓	○
	8,9	↓	↓	↓	↓
3	10	↓	↓	↓	○
	11,12	↓	↓	↓	↓
	1	↓	○	○	○
	2,3	↓	↓	↓	↓
	4	↓	↓	↓	○
	5,6	↓	↓	↓	↓
	7	↓	↓	↓	○
4	8,9	↓	↓	↓	↓
	10	↓	↓	↓	○
	11,12	↓	↓	↓	↓
	1	↓	↓	○	○
	2,3	↓	↓	↓	↓
	4	↓	↓	↓	○
	5,6	↓	↓	↓	↓
5	7	↓	↓	↓	○
	8,9	↓	↓	↓	↓
	10	↓	↓	↓	○
	11,12	↓	↓	↓	↓
	1	○	○	○	○
	2,3	↓	↓	↓	↓
	4	↓	↓	↓	○
6	5,6	↓	↓	↓	↓
	7	↓	↓	↓	○
	8,9	↓	↓	↓	↓
	10	↓	↓	↓	○
	11,12	↓	↓	↓	↓
	1	↓	↓	○	○
	2,3	↓	↓	↓	↓
7	4	↓	↓	↓	○
	5,6	↓	↓	↓	↓
	7	↓	↓	↓	○
	8,9	↓	↓	↓	↓
	10	↓	↓	↓	○
	11,12	↓	↓	↓	↓
	1	↓	○	○	○
8	2,3	↓	↓	↓	↓
	4	↓	↓	↓	○
	5,6	↓	↓	↓	↓
	7	↓	↓	↓	○
	8,9	↓	↓	↓	↓
	10	↓	↓	↓	○
	11,12	↓	↓	↓	↓

↖ A

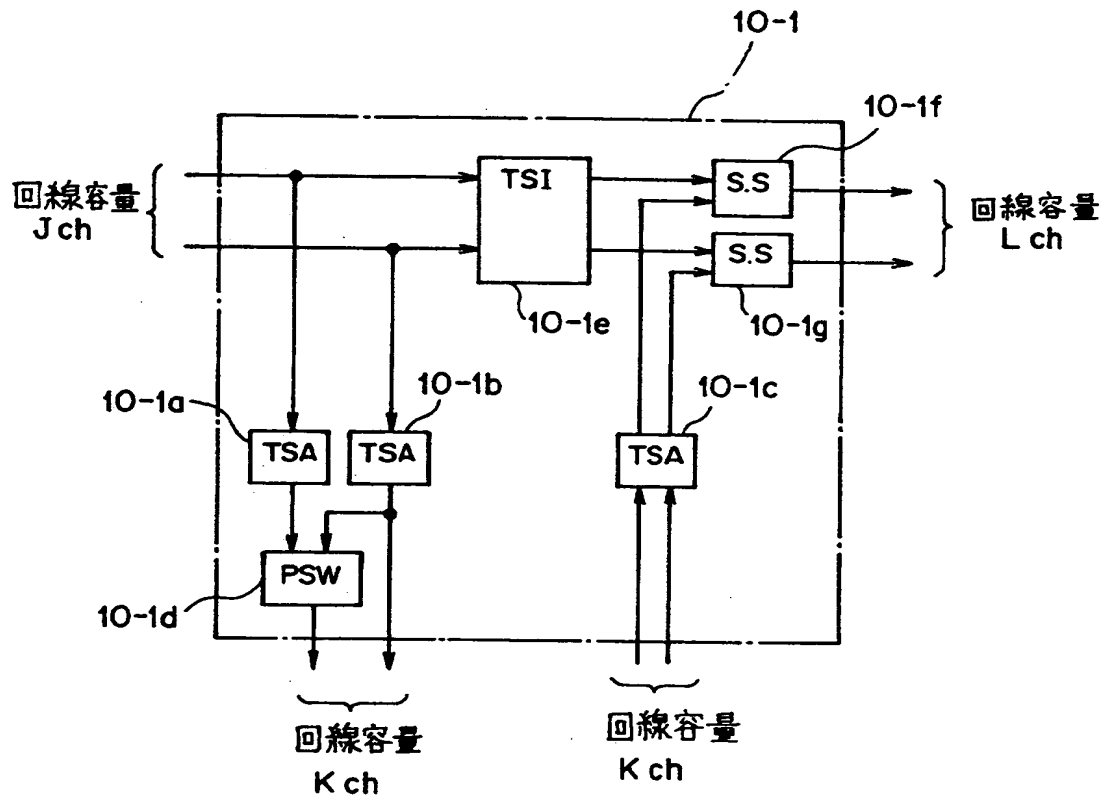
【図 9】



【図 10】

EAST				WEST				PSW SS動作用 Concatenation					
[2]	[1]	[0]		[2]	[1]	[0]		48c	24c	12c	3c	STS1	UNEQ-P
0	0	0	UNEQ-P	0	0	0	UNEQ-P						0
						1	STS-1					0	
					1	0	STS-3c				0		
						1	STS-12c			0			
				1	0	0	STS-24c		0				
						1	STS-48c	0					
					1	x	STS-1					0	
0	0	1	STS-1	0	0	0	UNEQ-P					0	
						1	STS-1					0	
					1	0	STS-3c				0		
						1	STS-12c			0			
				1	0	0	STS-24c		0				
						1	STS-48c	0					
					1	x	STS-1					0	
0	1	0	STS-3c	0	0	0	UNEQ-P					0	
						1	STS-1					0	
					1	0	STS-3c				0		
						1	STS-12c			0			
				1	0	0	STS-24c		0				
						1	STS-48c	0					
					1	x	STS-1				0		
0	1	1	STS-12c	0	0	0	UNEQ-P			0			
						1	STS-1			0			
					1	0	STS-3c			0			
						1	STS-12c			0			
				1	0	0	STS-24c		0				
						1	STS-48c	0					
					1	x	STS-1			0			
1	0	0	STS-24c	0	0	0	UNEQ-P		0				
						1	STS-1		0				
					1	0	STS-3c		0				
						1	STS-12c		0				
				1	0	0	STS-24c		0				
						1	STS-48c	0					
					1	x	STS-1		0				
1	0	1	STS-48c	0	0	0	UNEQ-P	0					
						1	STS-1	0					
					1	0	STS-3c	0					
						1	STS-12c	0					
				1	0	0	STS-24c	0					
						1	STS-48c	0					
					1	x	STS-1	0					
1	1	x	STS-1	0	0	0	UNEQ-P					0	
						1	STS-1					0	
					1	0	STS-3c				0		
						1	STS-12c			0			
				1	0	0	STS-24c		0				
						1	STS-48c	0					
					1	x	STS-1					0	

【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クロスコネクタ装置において、バススイッチ・サービスセクタに用いる回線設定情報を選択し、その情報にてクロスコネクタを行なうことにより、従来、クロスコネクタ以外に使用されていたハードスイッチの機能をクロスコネクタで代用できるようにして装置の冗長構成を防止する。

【解決手段】 複数伝送路からの信号についてクロスコネクタを行なうクロスコネクタ部2と、クロスコネクタ部2にてクロスコネクタされる信号の回線設定情報を保持するメモリ部3と、メモリ部3に保持された回線設定情報を用いて、クロスコネクタ部2を制御するクロスコネクタ制御部4とをそなえとともに、クロスコネクタ制御部4が、現用系の信号及び予備系の信号のうち品質の良い方を選択するようにクロスコネクタ制御するように構成する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社